

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel: 02903 976 99 0
Fax: 02903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

Bedienungsanleitung
Härteprüfer PCE-2600



Version 1.0
Erstelldatum 06.05.2015
Letzte Änderung 06.05.2015



Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 3
2 Sicherheitsinformationen 3
3 Spezifikationen 4
3.1 Technische Spezifikationen 4
3.2 Lieferumfang 4
4 Systembeschreibung 5
4.1 Messprinzip 5
4.2 Messgerät 5
5 Vorbereitung 6
5.1 Vorbereitung des Werkstücks 6
5.2 Einschalten des Gerätes 7
6 Messen 7
6.1 Messeinstellungen 7
6.1.1 Material auswählen 7
6.1.2 Härte-Skala auswählen 7
6.1.3 Anzahl der Einschläge auswählen 8
6.1.4 Einschlagrichtung auswählen 8
6.2 Durchführung einer Messung 8
6.3 Löschen eines Messwertes aus der Testreihe 8
6.4 Durchschnittswert 9
7 Sonstige Funktionen 9
7.1 Speicher 9
7.1.1 Speichern von Messwerten 9
7.1.2 Gespeicherte Werte anzeigen 9
7.1.3 Datenübertragung zum PC 9
7.2 Kalibrieren 10
7.3 Einstellungen 10
8 Anhang 11
9 Entsorgung 12
10 Kontakt 12

1 Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für den Kauf eines Härteprüfers von PCE Instruments entschieden haben.

Der Härteprüfer dient dem schnellen Erfassen der Oberflächenhärte. Härtepüfer wie der PCE-2600 kommen besonders in Produktion und Qualitätssicherung zum Einsatz. Dadurch, dass es sich bei dem Härteprüfer um ein nicht-stationäres Handmessgerät handelt, welches eine Einhandbedienung ermöglicht, können so Oberflächenmessungen an verschiedenen Materialien durchgeführt werden. Aufgrund der geringen Größe vom Härteprüfer besteht die Möglichkeit Messungen an Orten durchzuführen, die nicht mit großem Gerät zu erreichen sind.
Der interne Speicher am Härteprüfer reicht aus, um bis zu 1000 Messgruppen zu speichern, wobei pro Messgruppe zwei bis sechs Messwerte, sowie der Durchschnittswert gespeichert werden können. Der Härteprüfer bietet die Möglichkeit die Oberflächenhärte an verschiedenen Arten von Stahl, Eisen und Aluminiumlegierungen, sowie Messing zu ermitteln. Die zu dem Härteprüfer mitgelieferte Software ermöglicht eine spätere Messauswertung am Computer.

2 Sicherheitsinformationen

Bitte lesen Sie dieses Benutzer-Handbuch sorgfältig und vollständig, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Die Benutzung des Gerätes darf nur durch sorgfältig geschultes Personal erfolgen.

Dieses Benutzer-Handbuch wird von der PCE Deutschland ohne jegliche Gewährleistung veröffentlicht.

Wir weisen ausdrücklich auf unsere allgemeinen Gewährleistungsbedingungen hin, die sich in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden lassen.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

Weiterhin sollten folgende Sicherheitsinformationen beachtet werden:

- Benutzen Sie das Gerät nur innerhalb des angegebenen Temperaturbereiches. Setzen Sie das Gerät – wenn möglich – keinen starken Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsschwankungen aus.
- Das Messgerät darf nicht mit Wasser in Berührung kommen oder in Bereichen mit hoher Luftfeuchtigkeit benutzt werden. Um Schäden am Gerät zu vermeiden, sollten Sie das Gerät nie mit nassen Händen bedienen.
- Setzen Sie das Gerät nicht direkter Sonneneinstrahlung aus.
- Achten Sie darauf, dass das Gerät nicht in direkter Nähe von Heizkörpern oder anderen Wärmequellen gelagert wird.
- Setzen Sie das Gerät keine starken Stößen oder Vibrationen aus.
- Benutzen Sie das Gerät niemals in Umgebungen mit explosiven Gasen.
- Setzen Sie das Gerät keinen Chemikalien aus.
- Das Gehäuse des Messgerätes darf nur von qualifiziertem Personal von PCE Deutschland geöffnet werden.



3 Spezifikationen

3.1 Technische Spezifikationen

Messprinzip	Leeb-Rückprallmethode
Härte-Skalen/Einheiten	HL, HB, HRB, HRC, HV, HS, σ_b
Messbereiche	siehe Tabelle 2
Schlaggerät	Typ D (standard); Typ DL (optional)
Genauigkeit	< ±6 HLD (HLD = 800)
Wiederholbarkeit	< 10 HLD (HLD = 800)
Messrichtung	360 °, manuell einstellbar
Unterstützte Materialien	Stahl & Gussstahl Edelstahl Gusseisen mit Lamellengraphit Gusseisen mit Kugelgraphit Aluminium Messing Bronze Kupfer Schmiedestahl Werkzeugstahl
Auflösung	1 HL, 1 HV, 1 HB, 0,1 HRB, 0,1 HRC, 0,1 HS
Display	OLED Punktmatrix Display, farbig
Speicher	1000 Gruppen (jede Gruppe beinhaltet 1-6 Messergebnisse)
Schnittstelle	USB 2.0
Stromversorgung	1 x AAA Lithium-Polymer Batterie; Kapazität: 600 mAh; Spannung: 3,7 V
Umgebungstemperatur	-10 … +50 °C
Abmessungen	149 x 45 mm
Gewicht	105 g (ohne Batterie)
Normen	GB/T 17394-1998, ASTM A956

3.2 Lieferumfang

1 x Härteprüfer PCE-2600 (mit Typ D oder Typ DL Schlagkörper)
1 x HLD Kalibrierblock
1 x AAA Lithium-Polymer-Akku 3,7 V
1 x Software
1 x USB Datenkabel
1 x Reinigungspinsel
1 x Ladegerät
1x Bedienungsanleitung
1 x Transportkoffer

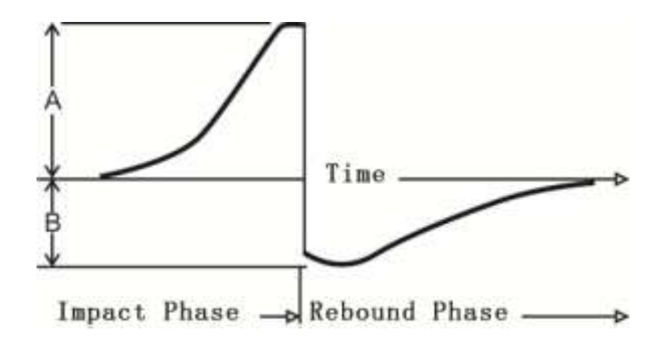
4 Systembeschreibung

4.1 Messprinzip

Der Härteprüfer PCE-2600 bestimmt die Härte nach der Leeb-Rückprallmethode. Dazu verfügt das Gerät über einen Schlagkörper aus Wolframcarbid, der über eine Feder gespannt wird. Auf Knopfdruck wird der Schlagkörper nun gegen die Oberfläche des zu messenden Materials getrieben und prallt zurück. Beim Aufprall geht ein Teil der kinetischen Energie verloren, wodurch sich die Aufprallgeschwindigkeit von der Rückprallgeschwindigkeit unterscheidet. Ein eingebauter Permanentmagnet erzeugt eine proportionale Spannung zu den Geschwindigkeiten. Damit kann nun die Leeb-Härte nach folgender Formel bestimmt werden:

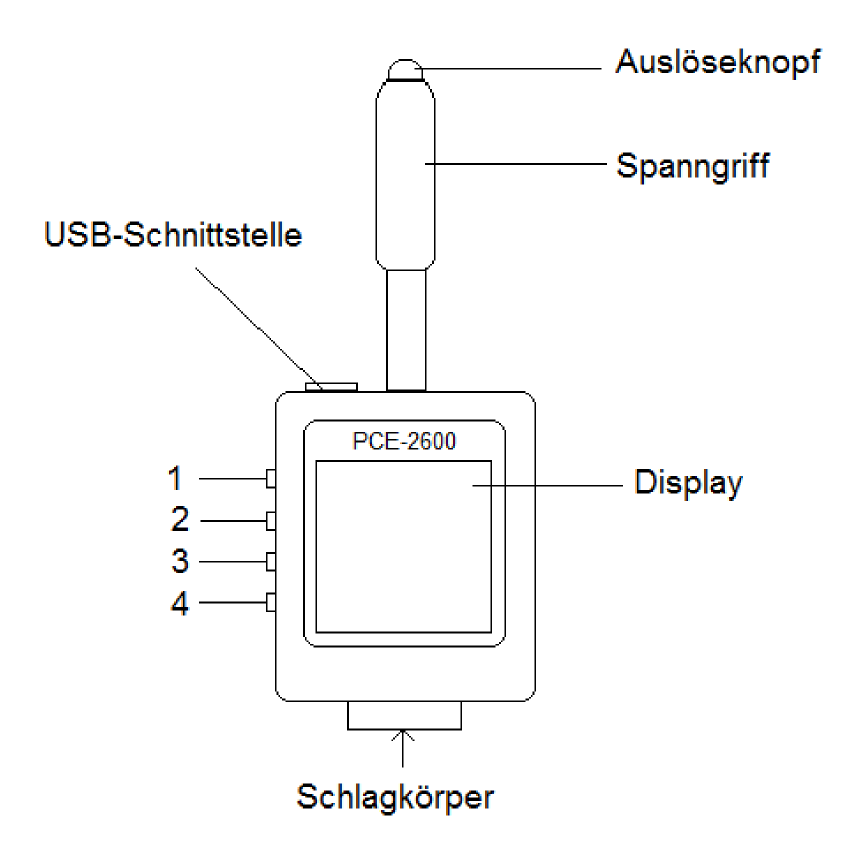
$HL = 1000 \times (V_b / V_a)$ mit V_b: Spannung, die beim Rückprall erzeugt wird
und V_a: Spannung, die beim Aufprall erzeugt wird

Das folgende Bild zeigt die erzeugte Spannung während des Auf- und Rückpralls.



Die Leeb-Härte HL kann nun vom Messgerät in andere Härte-Skalen umgerechnet werden.

4.2 Messgerät





Funktionstasten

Taste	Funktion
1	Bei ausgeschaltetem Gerät: Einschalten des Messgerätes
	Druck: Wahl der Einschlagsrichtung
	Gedrückt halten: Einstellungen öffnen
2	Druck: Anzahl der Einschlagsmessungen für Testreihe einstellen
	Gedrückt halten: Speichermenü öffnen
3	Druck: Material auswählen
	Gedrückt halten: Kalibriermenü öffnen
4	Druck: Härte-Skala auswählen
	Gedrückt halten: Untermenüs verlassen

5 Vorbereitung

5.1 Vorbereitung des Werkstücks

1. Die Oberflächenrauheit ist ein wichtiger Einflussfaktor auf das Messergebnis. Die Oberfläche des Werkstücks sollte möglichst glatt und frei von Öl und Fett sein. Insgesamt muss die Oberflächenrauheit an den Messpunkten bei unter 2 µm liegen.

2. Das Gewicht des zu messenden Körpers sollte > 5 kg sein. So kann er sich nicht so leicht bewegen und es ist eine direkte Messung ohne zusätzliche Fixierung möglich.
   Wiegt das Objekt zwischen 2 und 5 kg und verfügt zudem über geringe Wandstärken oder überhängende Teile, sollte es mithilfe eines anderen Objektes mit einem Gewicht von mindestens 5 kg fixiert werden, um ein Bewegen und eine Deformation zu verhindern.
   Soll ein Objekt mit einem Gewicht von unter 2 kg gemessen werden, sollte es für die Messung mit einem anderen Objekt mit mindestens 5 kg Gewicht verbunden werden. Die Oberfläche des Tragkörpers sollte flach, glatt und ohne übermäßig viel Haftmittel sein. Die Testrichtung muss während der Messung senkrecht zur Verbundfläche sein.

3. Weitere Anforderungen an das zu messende Objekt sind: Gewicht ≥ 0,1 kg, Dicke ≥ 5 mm, Tiefe der gehärteten Randschicht > 0,8 mm.

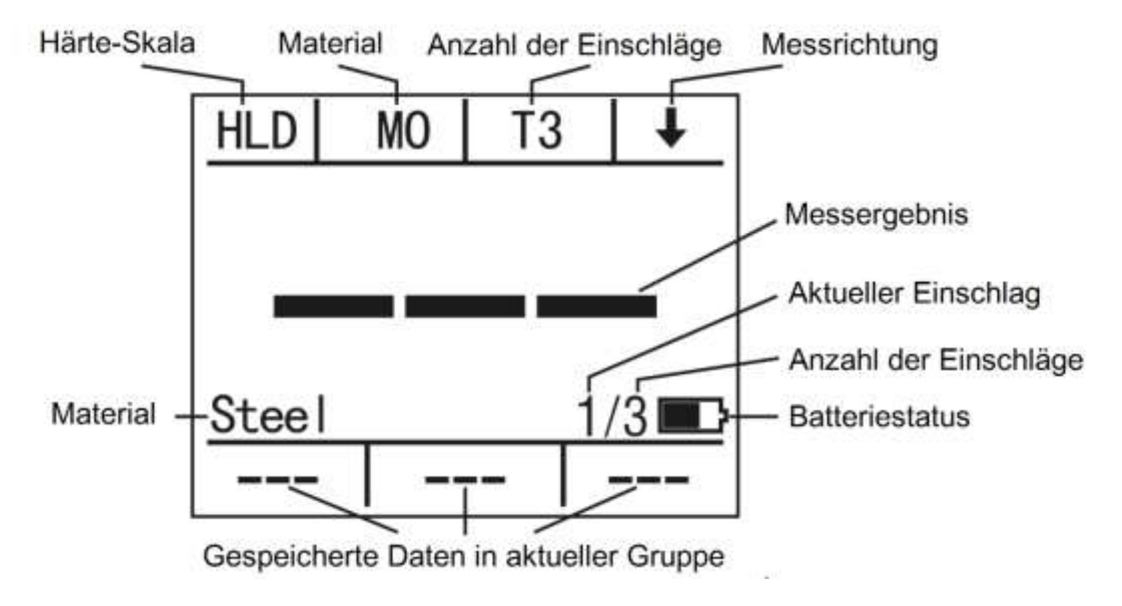
4. Achten Sie darauf, dass die Einschlagrichtung senkrecht zu der zu messenden Oberfläche liegt, wenn der Schlagkörper gespannt ist.

5. Achten Sie darauf, dass die Rückseite des Messpunktes während der Messung verstärkt bzw. gestützt ist, falls der Messpunkt auf einer großen Fläche, einem langen Stab oder einem kurvigen Stück liegt.

6. Die magnetische Flussdichte des zu messenden Objektes sollte bei unter 30 gauss liegen.

5.2 Einschalten des Gerätes

Drücken Sie (1), um das Gerät einzuschalten. Es erscheint der Hauptbildschirm. Um das Gerät wieder auszuschalten, halten Sie (1) bzw. die Messrichtungstaste gedrückt und drücken Sie anschließend auf „OFF“ (1).



6 Messen

6.1 Messeinstellungen

6.1.1 Material auswählen

Drücken Sie den „M0“ Knopf (3), um das gewünschte Material auszuwählen. Sie haben die Wahl zwischen M0 bis M9. Die folgende Tabelle erläutert die verschiedenen Einstellungen.

Material	**M0**	**M1**	**M2**	**M3**	**M4**
Härte	Stahl & Gussstahl	Gusseisen mit Lamellengraphit	Gusseisen mit Kugelgraphit	Aluminium	Messing
Zugfestigkeit	C	CrNi	CrMo	CrV	CrMnSi
Material	**M5**	**M6**	**M7**	**M8**	**M9**
Härte	Bronze	Kupfer	Edelstahl	Schmiedestahl	Werkzeugstahl
Zugfestigkeit	SSST	SST	CrNiMo	Cr	

6.1.2 Härte-Skala auswählen

Drücken Sie den „HLD“ Knopf (4), um zwischen den verschiedenen Härte-Skalen zu wechseln.
Hinweis: Es sind nicht bei jedem Material alle Härte-Skalen vorhanden.

HLD → σ_b → HRB → HS → HRC → HB → HV



6.1.3 Anzahl der Einschläge auswählen

Drücken Sie den „T (1-6)“ Knopf (2), um die Anzahl der Einschläge festzulegen, aus denen der Mittelwert gebildet wird. Sie können Werte zwischen 1 und 6 einstellen.

6.1.4 Einschlagrichtung auswählen

Drücken Sie die Pfeiltaste (1), um die Einschlagrichtung einzustellen. Sie können zwischen folgenden Einstellungen wählen:

- Abwärts vertikal ↓
- Abwärts im 45° Winkel ↙
- Waagerecht ←
- Aufwärts im 45° Winkel ↖
- Aufwärts vertikal ↑
- Alle Richtungen

6.2 Durchführung einer Messung

Bevor Sie eine Messung durchführen, stellen Sie bitte sicher, dass Sie alle Parameter wie gewünscht eingestellt haben. Ist dies der Fall, gehen Sie wie folgt vor:

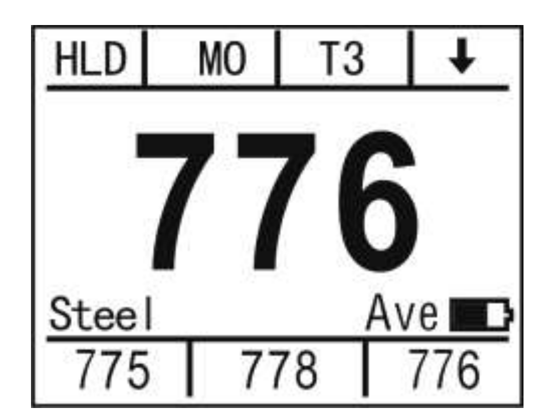
1. Verwenden Sie die Spannvorrichtung, indem Sie den schwarzen Spanngriff in Richtung des Displays bewegen, bis der Schlagkörper einrastet.
2. Drücken Sie nun die Öffnung für den Schlagkörper auf die Oberfläche, welche Sie messen möchten.
   Hinweis: Die Einschlagrichtung sollte immer möglichst rechtwinklig zur Oberfläche liegen.
3. Drücken Sie nun den Auslöseknopf, welcher sich oberhalb des Spanngriffes befindet. Dies löst den Einschlag aus und die Messung wird durchgeführt.
   Hinweis: Halten Sie das Gerät vor und während der Messung möglichst ruhig.
4. Nach der Messung zeigt das Display das Messergebnis an. Wenn Sie eine Testreihe über mehrere Einschläge durchführen, werden unten im Display die vorherigen Messwerte der Messreihe angezeigt.

6.3 Löschen eines Messwertes aus der Testreihe

Falls während einer Testreihe die aktuelle Messung eine zu große Abweichung vom Normalwert aufweist, können Sie diesen Wert aus der Testreihe entfernen. Halten Sie dazu die „T (1-6)“ Taste (2) gedrückt und drücken Sie anschließend auf „DEL“ (2), um den aktuellen Messwert aus der Testreihe zu entfernen. Die aktuelle Anzahl der Einschläge wird dabei um 1 zurückgesetzt.

6.4 Durchschnittswert

Nachdem Sie die eingestellte Anzahl der Einschlagsmessungen durchgeführt haben, zeigt das Display den berechneten Durchschnittswert der Testreihe an. Sie erkennen den Durchschnittswert daran, dass zusätzlich „Ave“ unten rechts im Display erscheint und der Wert aus die Ziffern des Wertes weiß sind.



7 Sonstige Funktionen

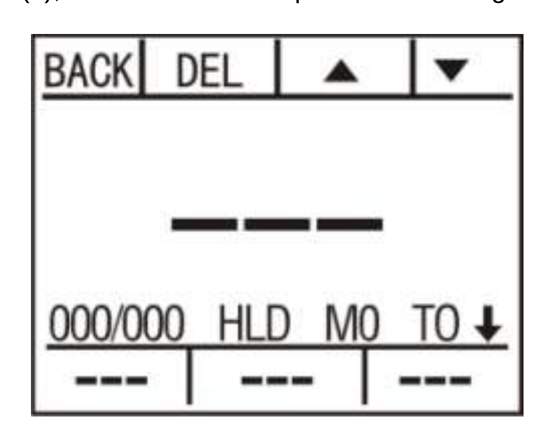
7.1 Speicher

7.1.1 Speichern von Messwerten

Um einen Durchschnittswert (zusammen mit den 2 bis 6 Einzelwerten) abzuspeichern, halten Sie die „T (1-6)“ Taste (2) gedrückt. Nun gelangen Sie in das Speichermenü. Hier können Sie nun den aktuellen Durchschnittswert speichern, indem Sie die „SAVE“ Taste (4) drücken. Sobald der Wert gespeichert wurde, wechselt er die Farbe von weiß zu grün.

7.1.2 Gespeicherte Werte anzeigen

Um sich einen gespeicherten Wert anzeigen zu lassen, halten Sie die „T (1-6)“ Taste (2) gedrückt. Sie gelangen nun in das Speichermenü. Drücken Sie nun „READ“ (3). Nun werden Ihnen alle gespeicherten Werte angezeigt. Die große Ziffer zeigt den jeweiligen Durchschnittswert an und die kleinen Ziffern unten im Display zeigen die Messwerte der einzelnen Einschlagversuche an.
Mit Hilfe der Tasten ▲ und ▼ (1/2) können Sie zwischen den einzelnen Speicherpunkten navigieren.
Durch Drücken der „DEL“ Taste (3) wird der ausgewählte Speicherpunkt gelöscht.
Drücken Sie die „BACK“ Taste (4), um zurück in das Speichermenü zu gelangen.



7.1.3 Datenübertragung zum PC

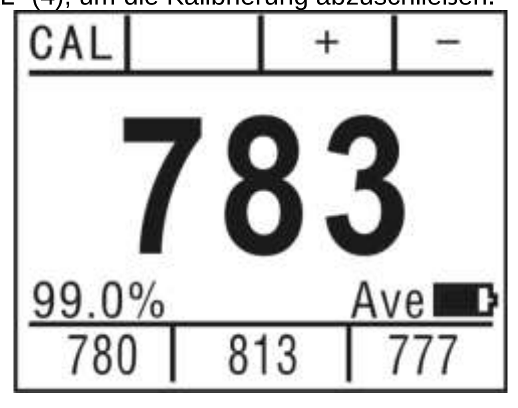
Die gespeicherten Daten können vom Messgerät an einen PC übertragen werden, wo sie mit Hilfe der Software weiter ausgewertet werden können. Benutzen Sie dazu die USB-Schnittstelle des Gerätes.



7.2 Kalibrieren

Messfehler können im Laufe der Zeit durch Abnutzung des Einschlagkörpers auftreten.
Daher ist es notwendig diese Messfehler durch eine Kalibrierung zu korrigieren.

Halten Sie dazu die „M (0-9)“ Taste (3) gedrückt. Das Gerät wechselt nun in den Kalibriermodus. Führen Sie nun eine Testreihe an dem mitgelieferten Kalibrierblock durch, bis Sie den Durchschnittswert erhalten. Der Kalibrierblock hat eine Leeb-Härte von 785. Unterscheidet sich der Durchschnittswert deutlich von diesem Wert, können Sie das Messergebnis mit Hilfe der + und – Tasten (1/2) anpassen. Drücken Sie anschließend „CAL“ (4), um die Kalibrierung abzuschließen.



7.3 Einstellungen

Halten Sie im hauptbildschirm die - Taste gedrückt, um zu den Einstellungen zu gelangen. Hier haben Sie 4 Auswahlmöglichkeiten.

Taste	Funktion
1 / OFF	Gerät ausschalten
2 / ☼	Helligkeit des Displays einstellen. Es sind drei verschiedene Helligkeitsstufen wählbar
3 / D	Umschalten zwischen Typ D und Typ DL Schlagkörper
4 / EN	Sprache wählen. Folgende Sprachen sind verfügbar: Englisch, Spanisch, Chinesisch, Taiwanesisch, Japanisch

8 Anhang

Umrechnung zwischen HLD und HLDL

HLD	300	304	306	308	310	314	316	318	322	324
HLDL	560	562	564	566	568	570	572	574	576	578
HLD	356	360	361	364	367	370	372	374	377	380
HLDL	602	604	606	608	610	612	614	616	618	620
HLD	410	413	415	418	420	423	425	429	431	433
HLDL	644	646	648	650	652	654	656	658	660	662
HLD	464	466	468	472	474	476	479	481	484	487
HLDL	686	688	690	692	694	696	698	700	702	704
HLD	518	521	524	527	530	532	534	537	540	544
HLDL	728	730	732	734	736	738	740	742	744	746
HLD	578	581	584	587	590	592	596	599	602	605
HLDL	770	772	774	776	778	780	782	784	786	788
HLD	644	647	650	654	657	660	664	667	670	674
HLDL	812	814	816	818	820	822	824	826	828	830
HLD	716	720	724	728	730	734	738	742	746	749
HLDL	854	856	858	860	862	864	866	868	870	872
HLD	793	797	800	804	808	812	815	819	823	826
HLDL	896	898	900	902	904	906	908	910	912	914
HLD	871	874	878	882	886	889	893			
HLDL	938	940	942	944	946	948	950			

328	330	334	336	338	340	344	346	348	352	354
580	582	584	586	588	590	592	594	596	598	600
383	386	387	390	392	395	398	400	403	405	408
622	624	626	628	630	632	634	636	638	640	642
436	438	440	444	446	448	451	453	456	458	461
664	666	668	670	672	674	676	678	680	682	684
490	492	495	497	500	502	505	508	510	513	516
706	708	710	712	714	716	718	720	722	724	726
546	548	551	554	557	560	563	566	569	572	574
748	750	752	754	756	758	760	762	764	766	768
608	611	614	617	620	624	627	630	634	637	640
790	792	794	796	798	800	802	804	806	808	810
678	681	684	688	691	695	698	702	706	709	712
832	834	836	838	840	842	844	846	848	850	852
752	756	760	764	768	771	774	778	782	786	789
874	876	878	880	882	884	886	888	890	892	894
830	834	837	841	845	849	852	856	860	864	867
916	918	920	922	924	926	928	930	932	934	936



9 Entsorgung

HINWEIS nach der Batterieverordnung (BattV)
Batterien dürfen nicht in den Hausmüll gegeben werden: Der Endverbraucher ist zur Rückgabe gesetzlich verpflichtet. Gebrauchte Batterien können unter anderem bei eingerichteten Rücknahmestellen oder bei der PCE Deutschland GmbH zurückgegeben werden.

Annahmestelle nach BattV:
PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
59872 Meschede

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt.

10 Kontakt

Bei Fragen zu unserem Produktsortiment oder dem Messgerät kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

Postalisch:
PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
59872 Meschede

Telefonisch:
Support: 02903 976 99 8901
Verkauf: 02903 976 99 8303

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128

